# NONNULLA DE NERVO VAGO RANARUM EXPERIMENTA.

---

DISSERTATIO INAUGURALIS
PHYSIOLOGICA
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
ALMA LITTERARUM UNIVERSITATE
FRIDERICA GUILELMA
UT SUMMI
IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES
RITE SIBI CONCEDANTUR
DIE II. M. SEPTEMBRIS A. MDCCCLVIII.
H. L. Q. S.
PUBLICE DEFENDET
AUCTOR

**CAROLUS ULRICUS HEINEMANN**
SILESIUS.

---

**OPPONENTIBUS:**
B. LOEWENBERG, MED. ET CHIR. DR.
M. MANNKOPFF, MED. ET CHIR. DR.
E. ROSE, MED. ET CHIR. DR.

---

**BEROLINI**
TYPIS EXPRESSIT GUSTAVUS SCHADE.

PATRI

OPTIMO DILECTISSIMO

HUNC LIBELLUM

GRATI PIIQUE ANIMI SPECIMEN

ESSE VOLUIT

AUCTOR.

Si sequentia de nervo vago ranarum experimenta divulgare audeo, optime memoria teneo, quam pauca et levia assecutus sim. Respirationis mutationes, quae nervis vagis persectis apud ranas oriuntur, quantum fieri potest anatomica laryngis constructione, nervorum distributione, normali respirationis modo explicare conatus sum, quae res quidem nimis specialis possit videri, attamen spero fore, ut ab his specialibus quaestionibus ad generales deducar. Ad nervorum functiones explorandas ranae tam aptae sunt, ut aliquid exhibere, quo ad meliorem illarum cognitionem pervenire possimus, mihi non inutile videatur. Hac mente peto, ut lector benevolus sequentes pagellas dijudicet.

Priusquam ad rem ipsam transeam, non possum, quin amico Eggel, qui benevolentissime me adjuvit in tam multis experimentis instituendis, publice gratias agam quam maximas.

---

## *Anatomica de nervo vago ranarum.*

Nervus vagus ranarum, ut omnium amphibiorum dipnoorum, componitur ex filamentis nerveis, quae non solum nervo vago mammalium, sed etiam nervo glosso-

pharyngeo et accessorio respondent. Pro glossopharyngeo tenerrimae illae radices nerveae habentur, quae ab inferioribus medullae oblongatae funiculis prope fissuram anteriorem oriuntur, accessorii nec Volkmann, nec Bischoff secretas radices invenerunt. Volkmann[1]) anatomiam nervi vagi ranarum his verbis describit: »Der Vagus bildet, nachdem er die Schädelhöhle verlassen hat, ein eiförmiges Ganglion von gelber Farbe. Dieser Knoten nimmt an seinem hinteren Ende einen Ast des sympathischen Nerven auf, während nach Aufsen hin 3 Aeste von ihm ausgehen. Ich werde diese Aeste Zungenschlundast, Eingeweideast und Hautast nennen«. Primi et tertii rami descriptionem omittere placet, quippe quae minoris sit momenti pro sequentibus disquisitionibus; in rami secundi autem, intestinalis, descriptione his utitur verbis: »Der zweite oder Eingeweideast des Vagus verläuft im Schlunde nach Unten und Hinten, giebt Aestchen an den levator scapulae, an den stylohyoideus post. und stylopharyngeus, ferner einen langen Zweig zum Kehlkopf, welcher füglich recurrens genannt werden kann, da er von hinten und vorn sich umschlägt und in die Muskeln des larynx eindringt. Das Ende des Eingeweideastes verbreitet sich mit zahlreichen Aesten an den Lungen und am Magen«. Liceat mihi huic descriptioni nonnulla addere, primum de vasis sanguiferis vagi ramis propinquis, tum de nervis, qui in laryngis musculos intrant. Paulo post quam ramus intestinalis ex illo ganglio vagi exiit, trunco arteriae cutaneae apponitur, quae alterum ramum sistit tertii arcus aortici atque duos majores

[1]) Volkmann: Von dem Bau und den Verrichtungen des Kopfnerven des Frosches, Müllers Archiv, 1838, S. 78 u. 79.

ramos cutaneos edit, alterum in stria elevata, quae a cantho oculi post. usque ad anum currit atque majoribus glandulis cutaneis praedita est, quam reliqua ranarum cutis, alterum sex circa lineas remotum ab hoc in linea, quam ab angulo oris, iterum majore cutis crassitudine excellente, usque ad superiorem femoris finem ducimus. Quum vero ramus recurrens a ramo intestinali discessit, talem hi duo nervi rationem habent ad arteriam cutaneam pauloque post ad tertium arcum aorticum, ut nervus intestinalis posteriorem vasis marginem teneat, nervus recurrens anteriorem, tum vero in anteriore arcus pariete descendens atque circa hunc circumvolutus ad illius posteriorem perveniat parietem et tribus arcubus aorticis obtectus adscendat ad laryngem in fissura angusta, quae est inter laryngem et cornu thyreoideum ossis hyoidei. Plerumque tunc dividitur duos in ramos, quorum inferior cartilaginem laryngeam perforat et hoc modo in cavum laryngis pervenit, superior autem altius adscendit intratque in musculos inter os hyoideum laryngemque sitos. Ramus intestinalis non solum praeter recurrentem ramos mittit ad oesophagum et ventriculum, ad pulmones, ad cor, ut descripsit Volkmann, sed etiam, quod semper vidi, ad musculos, quibus moventur cartilagines arytaenoideae. Quid efficiatur hac nervorum distributione, sequentibus in paginis disceptabitur, nunc nonnulla de nervi vagi sectione dicenda sunt. Si vagum, ut plurimis in experimentis, quae postea explicabuntur, ita discidere opus est, ut aut recurrentem aut ramum intestinalem strictiore hujus vocis sensu vitemus, semper hac methodo usus sum.

Postquam ope volsellae plica cutis formata est, nonnullas lineas post membranam tympani inter striam ele-

vatam, de qua supra diximus, arteriae cutaneae ramum illi arctissime adhaerere, et crassam illam cutis partem prope angulum oris, haec inciditur, incisura caute deorsum dilatatur, donec inferior art. cut. ramus possit videri, quo una cum vena substricto, sectio directione oblique ad guttus adscendente continuatur. Tunc unco musculari mandibula prorsus trahitur, musculus quidam, qui in processu transverso cranii originem, in parte anteriore suprascapulae habet insertionem, persecatur, quo facto vasa et nervi, de quibus hic agitur, in conspectum veniunt, adhuc tecta magna lacuna lymphatica, cujus tenerrimae membranae forfice disciduntur et magna lymphae moles effunditur. Proximum cranii locum tenet ramus lingualis nervi vagi, tum venae duae plerumque, ad systema venae jugularis pertinentes, in oculos incurrunt, in postremo vulneris margine nervus hypoglossus conspicitur, qui oblique adscendens et arcus more flexus plerumque internum glandulae carotidis marginem attingit et hac in via adscendit ad nervi vagi ramum lingualem, qui eodem modo flexus nunc internam nunc externam glandulae carotidis partem praetergreditur. Hi nervi haeque venae magis sunt superficiales, quam tres arcus aortae iisque appositi ramus laryngeus sup. s. recurrens et ramus intestinalis. Unus vel alter horum nervorum tunc ita protrahitur, ut duabus volsellis utentes cauteque trahentes nervum a vasis, cui appositus est, vagina avellamus, quo facto magna pars ex eo excidi potest.

In omnibus, quae sequuntur, experimentis hac methodo usus sum, etiam in recurrentium sectione, quamquam haec simpliciori modo ita perfici potest, ut et vasorum ligatura et musculorum laesio vitetur; sed ut

omnia experimenta melius inter se possent comparari, in omnibus eandem adhibere methodum maluimus. Quod ad illa attinet experimenta, ubi nervos vagos supra nerv. recurr. originem persecturi sumus, non solum e causis modo allatis, sed etiam quia indagendi causa suprascapulam exstirpare oporteret, hujus operationis in locum nerv. vag. infra recurr. originem ipsorumque recurrentium sectionem substituimus. Facile enim volsellis nervi ita protrahi possunt, ut prope nervorum recurrentium originem possint persecari.

## *De Sectione nervorum recurrentium.*

Decem in ranis utrumque recurrentem discidi, effectus, quod ad respirationum frequentiam et ad vitae spatium pertinet, non alius erat ac iis in ranis, quarum cutis illo loco, de quo supra diximus, incisa, musculi illi persecti, vasa cutanea ligata, recurrentes autem intacti erant. Plerumque respirationum frequentia crescit post operationem, diminuitur iis tantum in ranis, quae jam antea valde sunt debilitatae. Vix hora post operationem elapsa, plurimae non frequentius respirant sanis. Eo autem ab illis, quarum recurrentes sunt intacti, differunt, ut paulo post operationem, aut si incitantur, quum respirent majore vi, guttur naresque contrahant et diutius solito hunc statum teneant. Vox plerumque erat debilitata, semel intacta et cavendum est, ne, si ranae incitatae non clamant, vocem omnino sublatam putemus, quum etiam ranae, quae fame diuturna aut eo debilitatae sunt, quod aqua, in qua versantur, rarius renovatur, eodem modo se habeant. Ex decem illis ranis, quarum recurrentes persecti erant, sex vixerunt per quatuor hebdomades, duae per dies quatuor-

decim, una per dies octo, una jam post unum diem mortua est. Ex illis autem decem ranis, quarum recurrentes erant servati, quatuor per sex, tres per tres hebdomades vixerunt, una post unum, unus post duos dies obiit, Mortem interdum haemorrhagiae afferunt, quum, etiamsi operatio cautissime agitur, tamen in protrahendis volsellae ope nervis vasorum laesiones nonnunquam vitari nequeant; saepe cutis musculorumque vulnus causa mortis esse videtur, quippe quod non semper bene sanetur, sed malum interdum praebeat adspectum; saepe certa mortis causa inveniri non potest, certo autem *recurrentium sectio per se non est letalis.*

## *De sectione vagorum infra recurrentium originem.*

In omnibus experimentis sequentibus et jam supra commemoratis, quaeque post operationem rana in vitro singulo satis amplo posita, tantaque aquae vis addita est, ut ranae dorsum intactum promineret. Inspirationes quotidie atque semper duplici modo numerabantur, primum quum rana quieta sedebat, dein quum incitata erat vitro agitato. Singulae igitur numerationes ad dies se invicem excipientes spectant, et ut facilius possint perspici atque comparari, non in unoquoque experimento allatae, sed postea in tabula compositae sunt. Tum dicendum est, in persecandis nervis semper partes longitudinis duarum ad quatuor linearum ex illis excisas esse, ut, quominus coalescerent, impediretur. Brevitatis causa in sequentibus paginis pro nomine »ramus intestinalis« infra recurrentis originem nervus vagus dicetur.

*Experimentum primum.* Magnae ranae muliebri

uterque vagus persectus est; statim post operationem inspirationum numerus fuit 14, qui antea 28 fuerat, inspiratio ipsa diutius protrahebatur quam statu sano, exspiratio mirum in modum brevis erat; unaquaque inspiratione caput elevabatur, tanquam rana moleste tantum aërem duceret, quod, quum horae quadrantem quieta sedisset, minus apparuit, statim vero rediit, quum incitata esset. Undeviginti diebus post mortua rana sectione uterque vagus persectus inventus est.

*Exp. sec.* Ranae masculae mediae magnitudinis uterque vagus persectus est cum levi tantum sanguinis jactura; respirationum numerus ante operationem erat 32, statim post eam 6, inspirationes ipsae eodem modo differebant a normalibus, quam in experimento primo. Simul rana admodum tumuit, quae intumescentia quaque respiratione ita aucta est, ut paucissimis minutis post ranae abdomen vesicae maxime expansae simile esset, ut cutis lucem quasi speculum reflecteret. Exspirationes tunc plane deficiebant, dum inspirationes magna vi exigebantur. Duos post dies pars intestini 6 linearum longitudinis ex ano propulsa inventa, atque sex diebus post operationem praeterlapsis tandem rana mortua est. Intumescentia post mortem permansit. Sectio ita instituta est, ut primum in utroque corporis latere cutis juxta longitudinem diffinderetur, tum caute musculi abdominis eodem modo inciderentur, quo facto pulmones maxime aere expansi proruperunt, incisi statim collapsi sunt. Intestini illa pars prolapsa erat intestini tenuis et per rectum indeque per cloacam extrusa erat. Larynx nulla in re discrepuit a normali ratione. Uterque vagus erat persectus, recurrens intactus.

*Exp. tertium.* Ranae masculae mediae magnitudinis uterque vagus persecatur; respirationum numerus ante

operationem erat 30, statim post 8, inspirationibus caput attollebatur diutiusque solito guttur naresque comprimebantur. Abdomen valde expansum apparebat neque exspirationes observabantur. Ita vixit rana undeviginti dies, dum abdominis expansio modo crevit modo decrevit, praecipue autem haec observabatur post ranae incitationem. Sectio demonstravit, duodenum esse gangraenosum, vagos persectos, recurrentes intactos.

*Exp. quartum.* Rana muliebris med. magnitud. ante operationem nonagies inspirat, vago dextro quinquagies, tum etiam vago sinistro persecto, per temporis scripulum sedet naribus clausis guttureque compresso, tum tricies inspirat. Abdominis intumescentia tantum apparebat sequenti die, si rana incitabatur; praeterea exspirationes normales erant. Post quatuor hebdomades mortua est. Vagi persecti, recurrentes intacti erant.

*Exp. quintum.* Rana muliebris mediae magnitudinis sexagies bis inspirat, vago sinistro persecto, septuagies et semel, altero quoque vago persecto, octies. Inspirationes a normalibus eodem modo discrepuerunt, quo in experimentis modo expositis. Abdomen valde tumuit atque haec intumescentia raro diminuta est, donec octo dies post rana obiit. Exspirationes eo tempore, quo abdomen valde expansum erat, deficiebant.

Sectio: Cute musculisque abdominis caute incisis, pulmones, qui totum abdomen expleverant, valde expansi proruperunt, incisi statim collapsi sunt. Vagi erant persecti, recurrentes intacti.

*Exp. sextum.* Rana muliebris permagna ante operationem viginti sex vago dextro persecto, septuaginta quatuor, altero quoque vago disciso, triginta sex inspirationes agit. Abdomen non magnam praebuit expansionem, exspirationes paene normales erant, inspirationes diutur-

niores et cum elevatione capitis conjunctae. Postero die autem valde perturbabatur, maxime tumebat atque ovarii pars, vesicam urinariam per cloacam anumque propellens, prolapsa est inventa. Haud dubie manus pressione pulmonum ruptura facta est, nam vesica urinaria ovarioque acu perforatis, omnis aër per hoc foramen compressione expelli potuit, quo facto rana nonnullis inspirationibus intumescentiam restituit, quae vero, priusquam ad summum pervenit, iterum aëre per foramen aufugiente diminuta est. Vivente rana, abdomen caute apertum est, statim pulmones collapsi sunt, qua re satis demonstratum erat, re vera pulmonum rupturam adfuisse.

***Exp. septimum.*** Ranae muliebri permagnae, quae ante operationem trigesies sexies inspirat, dexter vagus persectus est, quo facto nonaginta novem inspirationes facit, altero quoque vago persecto, inspirationum numerus erat 30. Modus respirationis primum non valde mutatus erat, sed nonnullis diebus post paulatim rana tumuit atque hoc modo decem per dies vitam egit. Quum mortua inveniretur, abdomen collapsum erat.

***Exp. octavum.*** Rana mascula permagna ante operationem quinquagies sexies inspirat, vago dextro septuagies, vago quoque sinistro persecto quinquagies, dum unaquaque respiratione caput attollit atque guttur naresque diutius compressa tenet, quam ranae incolumes. Tribus diebus post tumescere incipit, quum vero mortua inveniretur septimo die post operationem, abdomen a normali magnitudine non recessit.

***Exp. nonum.*** Rana mascula mediae magnitudinis, cui sine omni sanguinis jactura uterque vagus erat persectus, ita tumuit, ut tanquam vesica aquae innataret; die proximo magis collapsa est, sed incitata denuo tumuit. Per septem dies vixit.

Longum est, omnia, quae institui, experimenta de vagorum sectione enumerare accurateque describere, quum nihil novi in iis observatum sit. Id modo hoc loco adjiciamus, me in uno adhuc experimento cloacam per anum prolapsam vidisse, aliamque ranam persectis vagis quatuor hebdomades vixisse ita, ut minime tumesceret. Aliae quatuor ranae vagis persectis quatuor hebdomades vixerunt.

**EXPERIMENTA**

| I. | II. | III. | IV. | | V. | VI. | VII. | VIII. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ante op. 28 | 32 | 30 | 90 | 1 | 62 | 26 | 36 | 20 |
| post op. 14 | 6 | 8 | v. d. 50 | 0 | v. s. 71 | v. d. 74 | v. d. 94 | v. d. 85 |
| 5. m. p. 4 | 16 | 8 | v. s. 30 | | v. d. 8 | v. s. 36 | v. s. 30 | v. s. 58 |
| quiet. 14 | 1 | 6 | 12 | 4 | 0 | 4 | 13 | 36 |
| inc. 26 | 4 | 6 | 27 | 10 | 1 | 11 | 68 | 33 |
| 5. m. p. 5 | 1 | 8 | | | | | | |
| quiet. 4. | 4 | 3 | 5 | 0 | 0 | | 8 | 45 |
| inc. 18 | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 45 |
| d. m. p. 4 | 1 | 5 | | | | | | |
| quiet. 0 | | 4 | 3 | | 1 | | 5 | |
| inc. 12 | | 1 | 7 | | 2 | | 0 | |
| 5. m. p. 5 | | 4 | | | | | | |
| quiet. 0 | | 4 | 7 | | 0 | | | |
| inc. 31 | | 2 | 9 | | 0 | | | |
| 5. m. p. 0 | | 6 | | | | | | |
| quiet. 14 | | | 5 | | 0 | | | |
| inc. 33 | | | 11 | | 1 | | | |
| 5. m. p. 33 | | | | | | | | |
| quiet. 41 | | | 0 | | 0 | | | |
| inc. 36 | | | 0 | | 1 | | | |
| 5. m. p. 39 | | | | | | | | |
| quiet. 44 | | | 3 | | | | | |
| inc. 42 | | | 0 | | | | | |
| 5. m. p. 30 | | | | | | | | |

Quum ea, quae his experimentis demonstrantur, paucis complectimur, primum nobis respirationum post operationem frequentiae mutatio occurrit. Ranae statim post operationem rarius respirant quam antea, dum ranae, quarum cutis musculique incisi, vasa ligata, vagi autem

intacti sunt, multo frequentiores respirationes agunt; una tantum rana, cujus respirationum numerus ante operationem perexiguus erat, illa facta majorem numerum praebuit. Si dies posteros intuemur, respirationes statu quieto non differunt ab iis ranarum sanarum, sin vero, raro contingere, ut ranas tam quietas observemus, cogitamus, illarum numerum diminutum esse, in oculos incurrit. Maximi autem momenti est, ranas excitatas paulo tantum frequentius, saepissime rarius respirare, quin etiam in quarto experimento ranam statim post irritationem omnino non respirasse. Etiam in octavo experimento, in quo maxima post operationem respirationum frequentia observata est, idem nobis occurrit, irritatione respirationum frequentiam non augeri. Quam aliter se gerant ranae, quae iisdem vulneribus affectae sunt, excepta vagorum sectione, hic index demonstrat.

| **Exp. I.** R. m. m. m. | **Exp. II.** R. m. m. m. | **Exp. III.** R. m. m. | **Exp. IV.** R. f. m. |
|---|---|---|---|
| ant. op. excit. 62<br>post. op. 98<br>5. m. p. 61 | 67<br>80<br>79 | 82<br>104<br>95 | 77<br>96<br>77 |
| quiet. 18<br>excit. 52 | 41<br>40 | 41<br>83 | 34<br>29 |
| 29<br>53 | 19<br>40 | 41<br>78 | 28<br>46 |
| 9<br>37 | 31<br>44 | 47<br>41 | 13<br>34 |
| 16<br>43 | 21<br>32 | 3<br>33 | 20<br>24 |
| 18<br>25 | 41<br>52 | 26<br>44 | 24<br>23 |
| 9<br>30 | 30<br>37 | 25<br>76 | 7<br>24 |
| 7<br>21 | 11<br>50 | 40<br>58 | 4<br>14 |
| 10<br>36 | 5<br>27 | 7<br>50 | 8<br>27 |

Etiam his in ranis, quamquam raro, respirationum post irritationem diminutio observatur, id quod virium confectione haud dubie est effectum, sed paene semper irritatione respirationes multo augentur.

Modus respirationis utroque vago persecto multo magis mutatus est, quam post recurrentium sectionem. Inspiratio multo diutius perstat, quam in ranis sanis, et cum capitis jactatione est conjuncta, ranae incitatae sedent, gutture naribusque compressis. Quod vero gravissimum est, ranae aut statim post operationem aut nonnullis diebus post intumescunt, ita ut saepe speciem praebeant vesicae maxime expansae. Si statu quieto non adest intumescentia, plerumque post irritationem observatur. Tres ranae aut intestini partem, aut ovarium cum vesica urinaria aut cloacam per anum propuleruut. Ex quatuordecim ranis duae tantum omnino non tumuerunt.

Sex ranae ex quatuordecim utroque vago persecto per quatuor hebdomades vixerunt, duae per dies duodeviginti, una per decem, una per octo, duae per septem, una per sex dies. Apparet his ex numeris, ranas persectis vagis non tam diu vitam agere posse, quam eas, quae, excepta vagorum sectione, iisdem vulneribus affectae sunt.

## *De sectione nervorum vagorum supra nervorum recurrentium originem.*

*Exp. primum.* Ranae magnae muliebri uterque vagus et recurrens persecantur. Operatione facta, sedet gutture inflato naribusque compressis, ne irritatione quidem effici potest, ut respiret, nonnunquam valde nititur, ut ex vase effugiat. Quindecim tandem horae scripulis post guttur

movet, quasi velit respirare, mox vero ad praeteritum statum redit. Quadraginta quinque scripulis post mortua est. Sterno in medio diffisso, cordis motio nullam in partem potuit cerni, sed maxime expansum sanguineque turgescens apparuit, nonnullis vero scripulis praeterlapsis denuo palpitavit.

*Exp. secundum* Ranae muliebri mediae magnitudinis uterque vagus et recurrens sunt persecti, quo facto sedet gutture compresso, tum guttur expandit atque subinde motus respiratorios facit, magna cum capitis jactatione conjunctos. Abdomen maxime collapsum est. Compluribus scripulis post bis aperit os, tanquam aërem capere velit — inquieta e vase effugere conatur. Dimidiam post horam mortua est.

Sectio statim instituta. Cor maxime sanguine turgebat et immobile haerebat, magnarum tantum venarum partes cordi proximae alacriter movebantur. Irritatum cor non movetur, aliquod autem post tempus sua sponte pulsare incipit, denuo stetit, irritatum movetur.

*Exp. tertium.* Ranae masculae mediae magnitudinis uterque vagus et recurrens persecantur; post operationem sedet gutture naribusque compressis, raro tantum motus inspiratorios facit, simul caput attollit osque aperit. — Valde debilitata est, interdum tantum surgit, postea supina recumbit et minimos tantum artuum motus praebet. Ita dimidia hora post operationem interjecta, sectio instituitur. Cor alacriter adhuc motum reperitur, sed motuum consecutio ita erat mutata, ut atriorum contractio contractionem ventriculi sequeretur. Immobilis rana jacet, neque effugere nititur, interdum modo musculi inspiratorii moventur. Quindecim scripulis post irritabilitas corporis valde aucta est et frequentiores motus respiratorii observantur.

*Exp. quartum.* Rana muliebris mediae magnitudinis vagis et recurrentibus persectis magno cum labore musculos inspiratorios movet, tum sedet naribus clausis. Corporis vires magnopere affectae esse videntur; abdomen collapsum; irritamenta dorso applicata nihil efficiunt, extremitatum autem irritatione motus vigorosi excitantur. — Nonnunquam respirat, caput attollens. — Duabus horis post mortua est. Sectio statim instituta demonstravit, cor turgescere sanguine et stare immobile, irritamentis adhibitis non concitandum; nonnullis minutis post atria sponte rhythmico modo pulsare incipiunt, non ventriculi. Totius omnino corporis irritabilitas valde imminuta est.

*Exp. quintum.* Rana muliebris mediae magnitudinis vagis et recurrentibus persectis, quum vellet respirare, os distendit, tum compluribus minutis naribus conclusis compressoque gutture sedet, — paulatim vires amittit, — abdomen collapsum est, — subito os aperiens e vase intentis laboribus effugere molitur. Viginti quinque scripulis post mortua est. Cordis pulsationes aderant, sed rarae atque satis debiles, paulatim pulsationum frequentia et gravitas aucta est.

*Exp. sextum.* Rana muliebris parva dissectis vagis et recurrentibus non, ut omnes antea, in aqua, sed in vase inani est posita, quo facto sedet non respirans, abdomine collapso. Volsella concitata nonnullos facit motus respiratorios, qui nonnunquam repetuntur. Quindecim minutis post jam ita vires amisit, ut supina cubans se non convertat; decem minutis post ne acupunctionibus quidem ad motus concitatur. Sectio instituitur. Atriorum cordis aderant pulsationes alacres, ventriculi semel movebantur, dum atria ter aut quinquies. Nonnullis scripulis post ventriculorum pulsationes ita auctae erant, ut atria duplum tantum numerum praeberent.

*Exp. septimum.* Rana muliebris vagis et recurrentibus persectis in vase inani ponitur. Duabus horis post mortua est. Cor satis alacriter movebatur.

*Exp. octavum.* Rana muliebris mediae magnitudinis post vagorum et recurrentium sectionem in aqua ponitur. Post horam mortua est. Cor invenitur immobile et sanguine turgescens, irritamentis venarum tantum partes cordi proximae et atria movebantur, aëri nonnullas minutas exposita atria rhythmico modo pulsare incipiunt.

*Exp. nonum.* Rana muliebris mediae magnitudinis post vagorum et recurrentium sectionem hora praeterlapsa moritur. Cor turgescens et immobile invenitur. Irritamentis mirum in modum non atria sed ventriculi moventur, postea et atria contractilitatem recipiunt.

His experimentis elucet, ranas, quarum uterque vagus et recurrens persectus est, non diutius vivere quam horas circiter duas, plurimas autem jam prius mori, tum ranas, quae post operationem in vase inani positae sunt, diutius vitam agere iis, quae aquae insederunt.

Respirationes maxime mutantur, nam normalis earum successioto llitur, ranae guttur et nares compressas tenent, aut guttur expandunt atque ita per complures minutas se habent. Subito magna cum vi motus respiratorios faciunt, inter quos caput attollunt, interdum os aperiunt, effugere cupiunt, tanquam maximo angore affectae sint, mox vero defessae a laboribus desistunt. Paulatim vires magis magisque deficiunt, ita ut non amplius se possint cruribus sustinere; sensibilitas cutis minuitur, irritamenta enim ei applicata nihil efficere incipiunt. Ita pro viribus ranae per tempus vivunt, dum tandem ne maximis quidem irritamentis ad motus incitentur, respiratio plane sublata sit atque nihil obstet, quominus mor-

tuas esse censeamus. Haud negligendum est, nervis persectis statim abdomen collabi, quasi nullus aër in pulmonibus insit. In sectione nihil magis animadvertitur, quam cordis status. Plurimis enim in experimentis, ubi rana in vase posita erat, aqua ita completum, ut ranae dorsum vix esset contectum, cor sanguine tumuit maximeque extensum immobile stetit. Atria diutius irritabilitatem servare elucet, uno experimento excepto, ubi atria immobilia erant, dum ventriculorum aderant pulsationes. Tardissime venarum partes cordi proximae pulsationibus privantur, quippe quae motae viderentur, ubi atria et ventriculi immobilia erant. Aëris contactui expositum plerumque cor denuo moveri incipit, in uno tantum experimento ventriculi omnino omnem contractilitatem amiserant. Magni momenti videtur esse, cor iis in experimentis, in quibus ranae in vasis inanibus positae sunt, rariores quidem, attamen rhythmicas pulsationes ostendisse, qua re apparet, mortem cordis paralysi non esse effectam.

Experimentis relatis eo pervenimus, ut mutationes, quae illa sequuntur, explicemus conjungamusque cum anatomica respirationis organorum constructione. Primum de ranarum respiratione nonnulla afferemus, tum laryngem describemus.

## *De ranarum respiratione.*

Eorum amphibiorum, quae costis praedita sunt, respiratio re vera non multum differt ab avium respiratione, nam quum et aves et amphibia diaphragmate careant ejusque tantum rudimenta inveniantur, ita inspiratio instituitur, ut costarum motibus thorax extendatur, quae res variis modis, hoc loco non explicandis, efficitur. Plane

alia res est iis in amphibiis, quae costis non instructa sunt, ut plurima amphibia dipnoa, quorum respiratio inter omnia animalia vertebrata maxime est implicita.

Ranam observantes quiete sedentem guttur paene perpetuo motum videmus, nunc enim detractum extenditur, nunc sursum trahitur et comprimitur. Eodem momento nares proprio mechanismo clauduntur, pauloque postquam sunt apertae, abdominis sequitur contractio. Accuratius animum attendentes ad gutturis motus facile duos illorum varios modos discernere possumus, primum jactationes sursum et deorsum directas, quibus guttur non comprimitur, tum vero ejus compressiones gravissimas, tanquam rana aliquid deglutiret. Cum his modo gutturis compressionibus totalis narium conclusio conjuncta est, in levioribus illis vibrationibus plicae nares tegentes leniter tantum moventur, hasque solas fortis abdominis musculorum contractio sequitur. His igitur in animalibus guttur osse hyoideo fultum diaphragmatis partes agit, sed longe alio modo. Dum mammalium diaphragma thoracem amplificat deorsum aëremque per glottidem intrare patitur, ranarum guttur duabus rationibus agere oportet, primum deorsum motum, ut major aëris quantitas per nares apertas in cavum oris invadat, efficit, tum compressum per glottidem apertam, dum clauduntur nares, quasi imprimit aërem in pulmones. Musculi abdominis exspirationem suscipiunt.

Ut melius actionem laryngis perspiciamus, ranae forfice caput ita decidendum est, ut altera forficis lamina ori imposita usque ad mandibulae insertiones ducatur et sectio duas pone oculos lineas fiat, qua sectione lobi optici in medio finduntur. Tum apparet lingua bidens, cujus ambo laciniae laryngem complectuntur. Quum

medulla oblongata servata est, rana respirare pergit, quamvis multo rarius, qua de re postea agemus. Etiam lingua excisa laryngis motus facile observari possunt. Una cum gutture larynx descendit et adscendit, et quum adscendere incipit, aditus ejus, quem glottidem respiratoriam vocare volumus, late aperitur, apertura praebet formam scatulae, cujus linea diagonalis longior eodem vertitur, quo maxima corporis est extensio. Simul musculi abdominis ex pulmonibus aërem expellunt, adjuvantes propriam pulmonum vim elasticam, quo facto, dum magis larynx adscendit, gutture compresso denuo aër in pulmones imprimitur. Semel igitur tantum in unaquaque respiratione glottis respiratoria aperitur, qua re modus respirationis optime explicatur. Spatium enim inter inspirationem et exspirationem multo majus est, quam inter hanc et illam, ita ut saepe vix discerni possit, num exspiratio antecedat inspirationem, nec ne. Hac re ranae eaque amphibia, quae simili modo respirant, valde ab omnibus aliis animalibus vertebratis pulmonibus instructis differunt. Homines exempli gratia ita respirant, ut inspirationes et exspirationes inter se conjunctae a sequentibus longiore temporis spatio discretae sint, in ranis autem exspiratio, quae ad praecedentem pertinet inspirationem, illam longum post tempus sequitur et sequenti inspirationi quasi anacrusis praegreditur. Vibrationes illae gutturis, quas jam antea commemoravimus, non ab omnibus ranis capite deciso exiguntur, sin vero possunt observari, laryngem sursum deorsum moveri, sed minime aperiri videmus; non igitur sunt perfectae respirationes, sed quasi imperfectae, quae, quum etiam cerebro ablato observentur, haud dubie, ut verae, involuntariae sunt, im-

pulsu quodam a medulla oblongata exeunte incitatae. Si rana leviore modo incitatur, respirationum frequentia augetur, vibrationum illarum diminuitur plerumque aut paulo augetur, sin vero ranam fortioribus irritamentis afficimus, quod fit, si tota operatio perficitur, de qua supra diximus, excepta nervorum sectione, respirationum frequentia maxime augetur, vibrationum valde diminuitur. Omnibus rebus vibrationes illas quasi respirationis conamina esse, quum ad perfectam respirationem non satis gravis sit necessitas, confirmatur.

| Quiet. | | Excitat. | | Quiet. | | Excitat. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. |
| 70 | 4 | 22 | 38 | 103 | 6 | 43 | 61 |
| 32 | 37 | 28 | 57 | 42<br>101 | 6<br>7 | 73<br>69 | 25<br>26 |
| 59 | 23 | 32 | 40 | 102 | 18 | 63 | 26 |
| 50 | 30 | 32 | 40 | 65 | 3 | 76 | 20 |
| 51 | 19 | 79 | 21 | 79 | 17 | 77 | 46 |
| 83 | 3 | 65 | 33 | 43 | 54 | 48 | 56 |

| Quiet. | | Excitat. | | Grav. excitat. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. |
| | | 73 | 25 | 4 | 64 |
| 103 | 6 | 43 | 61 | 51 | 53 |
| 79 | 17 | 77 | 46 | 3 | 91 |
| 20 | 34 | 55 | 54 | 10 | 58 |
| | | 62 | 20 | 0 | 76 |
| | | 33 | 56 | 3 | 59 |
| | | 2 | 80 | 3 | 71 |

Altero vago persecto, ranae ita se habent, ut illae, quae vulneribus graviter excitatae sunt, respirationes augeantur, vibrationes gutturis diminuantur.

| Quiet. | | Excitat. | | Alt. vag. pers. | | Alt. quoq. vag. pers. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. | Vibrat. | Insp. |
| | | 12 | 90 | 28 | 50 | 0 | 30 |
| | | 61 | 62 | 38 | 71 | 8 | 92 |
| 102 | 8 | 26 | 63 | 0 | 74 | 34 | 36 |
| | | 11 | 73 | 0 | 77 | | |
| | | 36 | 63 | 0 | 94 | 29 | 30 |
| 65 | 3 | 20 | 76 | 0 | 85 | 13 | 58 |
| 54 | 43 | 48 | 56 | 16 | 70 | 30 | 50 |

Altero quoque vago persecto, respirationum numerus, ut jam supra demonstratum est, diminuitur, vibrationes vero plerumque augentur atque posteris diebus non aliae sunt, quam in ranis sanis, quod mihi alicujus momenti esse videtur, ut postea explicabitur. Nunc numerationes vibrationum ranarum illarum, quarum uterque vagus infra recurrentium originem persectus erat, afferam, ut possint cum numerationibus inspirationum jam supra compositis comparari.

**EXPERIMENTA**

| III. | IV. | | V. | | VI. | VII. | VIII. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ant. op. 35<br>st. p. 38 | 12<br>0 | | 61<br>92 | | 63<br>34 | 63<br>29 | 76<br>13 |
| quiet. 74<br>inc. 79 | 88<br>55 | 59<br>62 | 79<br>107 | 95<br>94 | 91<br>79 | 82<br>113 | 36<br>45 |
| quiet. 74<br>inc. 84 | 81<br>51 | 58<br>78 | 89<br>87 | 95<br>93 | | 77<br>93 | |
| quiet. 82<br>inc. 99 | 71<br>61 | 73<br>71 | 53<br>0 | 99<br>57 | | 75<br>89 | |
| quiet. 86<br>inc. 86 | 93<br>75 | | 90<br>112 | 94<br>106 | | | |
| | 81<br>63 | | 99<br>110 | 73<br>72 | | | |
| | 88<br>80 | | | 90<br>67 | | | |

Restat nunc, ut musculos respiratorios paucis verbis commemoremus, exceptis iis musculis, qui ad laryngis proprias motiones agendas destinati sunt, quippe quos postea explicaturi simus.

Os hyoideum quasi fulcrum est gutturis atque insertiones praebet musculis illud sursum deorsum moventibus. Deorsum motus et dilatatio musculo sterno-hyoideo et omohyoideo perficitur, nam iis persectis ille motus statim cessat, sursum trahitur guttur musculis, qui a cranio nascuntur, stylohyoideo ant. et post., tum musculis, qui in mandibula originem habent, geniohyoideis; compressio gutturis per mylohyoideos et stylohyoideos fit. Tres nervi hos ad musculos ramos mittunt, vagus ad musc. stylohyoideos, hypoglossos, ad geniohyoideos, sterno- et omohyoideos, facialis ad mylohyoideos.

Exspiratorii sunt musc. abdominis obliqui externi et interni et recti, quibus contractis cavum abdominis coarctatur, tum musculus quidam cum musculis obliquis internis arcte cohaerens et quasi illos continuans, qui prorsus directus et oesophagum complectens supra pulmones cavum abdominis partim desuper claudit et diaphragmati haud dissimilis est. Eo autem ab hoc maxime differt, quod non inspiratorius est musculus, sed exspiratorius, aptus, qui pulmones desuper comprimat. Omnes musculi exspiratorii nervis spinalibus instructi sunt.

## *Laryngis ranarum anatomia.*

Henle[1]) in monographia batrachiorum laryngem accuratissime descripsit. Quam vero monographiam quum

---

[1]) Henle, Vergleichend anatomische Beschreibung des Kehlkopfes. Leipzig 1839.

nondum obtinere potuerim, ea tantum mihi suppetebant, quae Stannius in amphibiorum zootomia de hac re dixit. Si igitur in laryngis descriptione imperfecta nonnulla inveniat lector benevolus, peto, ut mihi veniam det magisque malam bibliothecarum hujus urbis institutionem accuset.

Propter respirationis modum proprium ranarum laryngis constructionem longe aliam esse oportet, quam apud illa animalia vertebrata, quae diaphragmatis ope respirant. In his laryngis aditus semper apertus est, in ranis, ut supra vidimus, nunc clauditur nunc aperitur, maxime igitur in respiratione nonnullius momenti est, dum in illis aliis animalibus vocis tantum functionibus praeest.

Ranarum larynx arcte cohaeret cum osse hyoideo, cujus inter cornua posteriora seu thyreoidea positus est, quo connexu motiones laryngis sursum deorsum, quas una cum gutture agit, explicantur. Larynx ipse duas in partes dividi potest, unam, quae ostium circumdat et ligamenta vocalia sustinet, alteram, ad quam pulmones destinati sunt. Hujus alterius partis in descriptione primum versemur, quippe cui prior pars articulatione apposita sit.

Si ranae sternum in medio findimus ambasque semisses cum claviculis et furculis decidimus, tum cor magnaque vasa caute, quia cum larynge conjuncta sunt, removemus, eo in angulo, quem cornua posteriora ossis hyoidei formant, apices cartilaginum arytaenoidearum prominentes videmus atque his annexam membranam fibro-cartilagineam, satis pellucidam, ut ligamenta vocalia perlucentia conspiciamus. In membrana ipsa duas strias cartilagineas elevatas retroversas, tum arcus more flexas, se conjungentes animadvertimus. Totum si laryngem cum osse hyoideo forfice excidimus musculosque appositos caute amovemus,

facile intelligimus, etiam proxime ab illis apicibus prominentibus arctam quandam cartilaginem appositam esse, quae annuli formam imitans quasi fulcrum sit illius membranae pellucidae. Haec est cartilago sic dicta laryngea, quacum cartilagines arytaenoideae articulatione conjunctae sunt et ex qua illae striae cartilagineae exeunt, quae pulmonum insertionibus proximae sunt. Retro haec cartilago cohaeret cum cornubus thyreoideis ossis hyoidei et media inter illa brevi apice finitur. Membrana cartilaginea, cartilagini laryngeae arctissime conjuncta, cingit cavum laryngis, ex quo pulmones sine tracheae aut bronchis interpositis oriuntur.

Cartilagines arytaenoideae, inter quas ostium laryngis positum est, multo majores et crassiores sunt, quam cartilago laryngea. Singula cartilago faciem internam concavam, externam convexam, marginem superiorem arcuatum, inferiorem magis rectum, apicem anteriorem et posteriorem praebet. Apici anteriori separata parva cartilago apposita est. Margines superiores ut labia unus alteri appositi sunt, margines inferiores ligamentis arcte cohaerent cum osse hyoideo ejusque cornubus post. apices et ant. et post. ligamentis elasticis brevibus conjunguntur. Ligamenta vocalia quatuor inter apices cartilaginum in longitudinem extensa sunt, inferiora tantum praeterea cartilagini laryngeae inseruntur secretis quibusdam ligamentis.

Quinque paria musculorum adeunt ad movendas cartilagines arytaenoideas et ad coarctandam glottidem vocalem. Omnes hi musculi in osse hyoideo origines, in cartilaginibus arytaenoideis insertiones habent. Duo modo, qui a finibus cornuum thyreoideorum oriuntur et in media externa facie et margine sup. cartilaginum arytaenoidea-

rum affixi sunt, glottidem respiratoriam aperiunt. Horum et omnium laryngis musculorum, duobus exceptis, functionem ita exploravi, ut capite ranae deciso membranam mucosam forfice a fundo cavi oris et a cart. arytaenoid. abscinderem, quo facto musculi conspici et per se persecari possunt. Musculis, de quibus modo dixi, dissectis, glottis respiratoria aperiri nequit, aliis omnibus musculis persectis, his autem servatis, ut antea aperitur. Duo alii musculi etiam ab internis cornuum thyreoideorum marginibus nascuntur, sed prorsus versi anteriore parte externae faciei cartilaginum arytaenoidearum appositi sunt, fibrae maxime internae super glottidem respiratoriam tenduntur ejusque partem anteriorem tegunt. Alii quatuor musculi ab anteriore parte ejus anguli, quem cornua thyreoidea cum osse thyreoideo formant, nascuntur et sub illis quatuor musculis modo descriptis jacentes faciem externam cartilaginum arytaenoidearum usque ad apices posteriores contegunt. Hi musculi, ut ambo anteriores, adhibita electricitate inducta glottidem vocalem coarctant, hi magis in parte posteriore, illi in anteriore. Alii adhuc sunt duo musculi, qui inde a cavo oris non possunt cerni, sed jam conspiciuntur, si sterno in medio diffisso laryngem accuratius disquirimus. Sunt minimi duo musculi, a cornubus thyreoideis nascentes et se inserentes apicibus anterioribus cart. arytaenoid., quas prominere supra os hyoideum scripsimus. Ad glottidem vocalem in anteriore parte coarctandam destinati sunt. Musculi, qui glottidem respiratoriam claudant, exceptis illis fibris musculorum descriptorum, quae illi obtenduntur, non adsunt, neque iis opus est, quum cartilagines arytaenoideae ligamentis elasticis, quibus in apicibus conjunctae sunt, contineantur.

Omnia, quae experimenta instituta docuerunt, nervorum ad hos musculos distributione explicantur. Ad quam explicandam capite deciso, tum nervis vagis aut recurrentibus dissectis, glottidis respiratoriae motus observantur. Recurrentibus persectis, glottis respiratoria saepissime normali modo aperitur, e decem ranis duarum tantum apertura minor erat quam antea. Utriusque vagi sectio paene semper impedit, quominus normali modo possit aperiri atque iis in ranis, quae post operationem intumuerunt, apertura maxime exigua erat. Duabus tantum in ranis ex quatuordecim apertura a normali latitudine paulo decessit. Quo modo haec res cum ranarum post operationem intumescentia conjuncta sit, perspicuum est. Vires ad aperiendam glottidem respiratoriam destinatae diminuuntur, major igitur labor ranae adhibendus est et plus temporis ad motus agendos. Itaque si glottidis aperturam minimam tantum esse ponimus, rana, quum exspiratio paululum tantum inspirationi sequenti antecedit, glottidem, si exspirare vult, nondum aperire potuit, aperit eam modo, dum inspiratio jam intravit atque hoc modo crescentem aëris vim in pulmones imprimit, donec aëris in pulmonibus tensio gutturis vi inspiratoriae aequalis est. His in ranis paulatim tantum aër aufugere potest ex arctissima fissura, quam apices ant. et post. cartilaginum arytaenoidearum inter se relinquunt. Sin vero glottis ad majorem latitudinem potest aperiri, quieta respiratione exspiratio paene normaliter fieri potest, quum autem rana incitata majore vi et frequentius inspirat, major aëris quantitas imprimitur, quam potest exspirari, qua de re tumet. Si glottis paene normaliter aperitur, intumescentia omnino non observatur, quod duobus in experimentis factum est. Recurren-

tium post sectionem ranas plerumque non posse intumescere, clarum est, sed casu factum esse censeas, quod in tam multis experimentis ne una quidem tumuerit, quum duabus in ranis, recurrentibus dissectis, capitibus decisis, videretur, glottidem multo minus aperiri quam antea. Cur vox nec semper nec plane deficiat, etiam nervorum distributione explicatur.

Vagis et recurrentibus persectis, glottis respiratoria omnino non aperitur ranaque paulatim suffocatur. Ut experimenta supra allata recte judicentur, id cogitandum est, arterias cutaneas esse ligatas, quarum pro respiratione cutis functionem praesertim Burow illustravit. (Johannes Müller multique alii ranas pulmonibus exstirpatis complures adhuc dies viventes viderunt.) Sed quum non omnes rami sunt ligati, differentia observatur in vitae spatio, si rana in vase vacuo aut in aqua ponitur, quo aëris ad cutem aditus magis impeditur.

Cordis in suffocatione paralysin jam Bichat[1]) descripsit, qui etiam cerebri functiones prius tolli quam cordis docuit, quod idem in meis experimentis observabatur, tum Reid[2]) et Erichsen[3]) accuratissime de hac re scripserunt. Sed puto, eorum experimentis non tam clare posse demonstrari, cordis paralysin sanguinis mutatione effici, quam experimentis, quae in ranis instituuntur, quum aut ranam in aqua aut in vase inani ponentes efficere possimus, ut cordis paralysis prius aut tardius intret.

---

[1]) Bichat: Recherches sur la vie et la mort. Paris 1822. pag. 308.
[2]) Reid, Edinb. med. and surg. Journ. April 1841 und Phys. anat. and pathol. Researches. Edinb. 1848. pag. 17.
[3]) Erichsen, Edinb. med. and surg. Journ. 1845. Jan.

# VITA.

Natus sum Carolus Ulricus Heinemann, fidei evangelicae addictus, ante diem octavum Calendas Martias a. h. s. XXXVI, Vratislaviae, patre Henrico, matre Adèle e gente Biéler. Primis litterarum elementis in schola praeceptoris dilectissimi, nunc mihi paterni amici, Wankel imbutus, primum scholam realem, quae Vratislaviae sub auspiciis V. D. Kletke floret, tum post annum et dimidium gymnasium St. Mariae Magdalenae adii, sub auspiciis V. D. Schoenborn florens, cui viro permagna me debere, grato animo profiteor. Anno deinde LIV maturitatis testimonio impetrato, Berolinum me contuli et a Decano spect. Casper inter cives academiae regiae medico-chirurgicae receptus sum. Per quadriennium scholis interfui his: Cel. de Baerensprung de morbis cutaneis et syphiliticis; Ill. Braun de botanice generali, plantarum systemate, de cryptogamarum generatione; Cel. Boehm de aciurgia, de tenotomia, de morbis dentium; Ill. Casper de medicina forensi; Ill. Dove de physice experimentali, de meteorologia; Cel. Dubois-Reymond de diffusione, de electricitate; Ill. Ehrenberg de infusoriis; Cel. de Graefe de ophthalmologia; Beat. Lichtenstein de zoologia; Ill. Juengken de chirurgia, de vulneribus; Cel. Lauer de semiotice, de therapia generali; Ill. E. Mitscherlich de chemia anorganica et organica; Ill. C. G. Mitscherlich de materia medica, de remediis excitantibus; Div. Mueller de anatomia et humana et comparativa, de physiologia speciali; Ill. Romberg de pathologia speciali; Beat. Schlemm de tocologia; Exp. Sonnenschein de chemia forensi; Ill. Schultz-Schultzenstein de encyclopaedia medica, de pathologia generali; Cel.

Traube de auscultatione et percussione, de morborum abdominis diagnosi, de febri; Cel. Troschel de fracturis et luxationibus; Ill. Virchow de pathologia anatomica speciali, de morbis organorum sexual., de morbis ossium, de pathologia et therapia generali; Cel. Werder de logice et psychologia; Beat. Weifs de mineralogia.

Exercitationibus practicis me instituerunt: Cel. Boehm operationibus chirurgicis et ophthalmiatricis, Ill. Casper exercitationibus forensibus, Beat. Mueller et Beat. Schlemm arte cadavera rite secandi, Cel. Schoeller operationibus obstetriciis, Cel. Traube auscultatione et percussione, Cel. Troschel arte fascias rite applicandi, Ill. Virchow cursu demonstrativo anatomiae pathologicae.

Clinicis interfui medicis: Ill. Romberg, Ill. Schoenlein, Cel. Traube; chirurgicis: Ill. Juengken, Ill. Langenbeck; ophthalmiatricis: Ill. Juengken, Cel. de Graefe; obstetriciis: Cel. Schoeller; syphiliticis: Cel. de Baerensprung.

Quibus viris omnibus optime de me meritis non possum quin summas agam gratias semperque habeam.

## THESES.

1. Cellula non nascitur nisi e cellula.
2. Nomen typhi ad certam tractus intestinalis mutationem significandam non est aptum.
3. In certo quodam stadio processus glaucomatosi iridectomia remedium est praestantissimum.
4. Ozonum est oxygenii forma allotropa.